

# РСТ

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюро



## МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

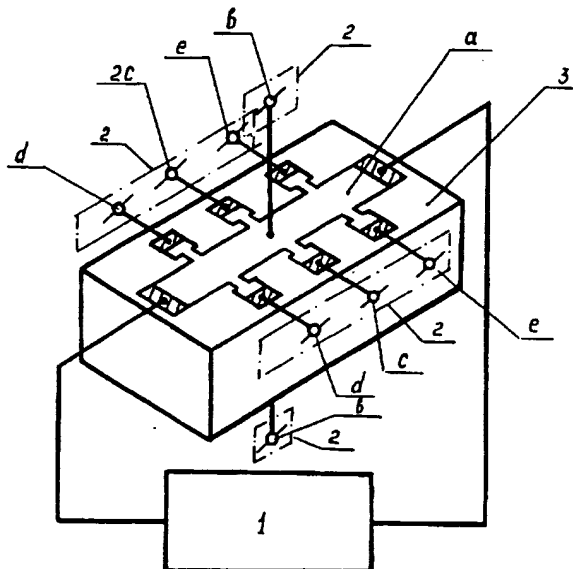
(51) Международная классификация изобретения <sup>6</sup> : A61N 5/06, H01L 33/00	A1	(11) Номер международной публикации: WO 97/37722 (43) Дата международной публикации: 16 октября 1997 (16.10.97)
(21) Номер международной заявки: PCT/RU96/00085 (22) Дата международной подачи: 11 апреля 1996 (11.04.96) (71)(72) Заявители и изобретатели: БАГРАЕВ Николай Таймуразович [RU/RU]; 195256 Санкт-Петербург, ул. Бутлерова, д. 13, кв. 389 (RU) [BAGRAEV, Nikolai Taimurazovich, St.Petersburg (RU)]. КЛЯЧКИН Леонид Ефимович [RU/RU]; 191194 Санкт-Петербург, ул. Чайковского, д. 31, кв. 20 (RU) [KLYACHKIN, Leonid Efimovich, St.Peterburg (RU)].	(74) Агент: ТРУЖЕНИКОВА Наталья Алексеевна; 198013 Санкт-Петербург, а/я 148 (RU) [TRUZHENIKOVA, Natalya Alexeevna (RU)].  (81) Указанные государства: AM, AT, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LU, LV, MD, MG, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TT, UA, UG, US, UZ, VN, европейский патент (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), патент АРИПО (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), патент ОАПИ (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).  Опубликована С отчетом о международном поиске.	

(54) Title: METHOD FOR TREATING PATHOLOGICAL CONDITIONS OF TISSUES WITH NON-COHERENT RADIATION AND DEVICE THEREFOR

(54) Название изобретения: СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ НЕКОГЕРЕНТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ТКАНЕЙ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Abstract

This invention relates to a method for treating pathological conditions of tissues with non-coherent radiation, wherein a periodic infrared irradiation is carried out for 1 to 20 minutes at a radiation power density of 50 to 300 MW/cm<sup>2</sup> over 1 or 2 days while taking into account the time for stopping the pain syndrome during healing of said tissues. Irradiation is performed above a section of the skin which is located above the organ responsible for the spreading of the disease triggered by a rupture in the exchange, fermentation and regeneration processes in the tissues. The radiation has a wavelength of 1 to 56 μm as a function of its linear polarisation and time modulation which are selected according to the type of disorder. A device receives an electric control signal for a control system (2) from additional power sources and adjusts the corresponding characteristics of the radiation emitted by a light emitter (3). The radiation source is previously calibrated according to the density of the radiation flow. The light emitter (3) may consist of a wide-band semiconductor silicon luminescent diode with a wavelength of non-coherent infrared radiation between 1 and 56 μm and an ultra-shallow p-n junction. The power source (1) is connected along the plane (a) of the p-n or n-p junction and ensures current flow through the doped p-n or n-p junction. The control system (2) comprises leads (c, d, e) for additional sources of electrical field, said leads being connected to the luminescent diode so that the field will act along the plane (a) of the p-n junction and prevent backward or direct displacement on said p-n junction.



Изобретение относится к медицине, и предназначен для лечения болезней, при которых имеют место нарушения обмена веществ, ослабление ферментативных процессов, нарушение регенеративной функции пораженных тканей.

Способ лечения некогерентным излучением патологических состояний тканей, включает периодическое облучение инфракрасным излучением в течение 1-20 минут при плотности мощности излучения 50-300 мвт/см<sup>2</sup>.

Периодичность облучения выбирается через 1 или 2 дня и учитывает время купирования болевого синдрома при заживлении патологических тканей. В предложенном способе облучение ведут над участком кожи, расположенным над органом, ответственным за протекание болезни, причиной которой явилось нарушение обменных, ферментативных и регенеративных процессов в тканях. Излучением с длиной волны в диапазоне от 1 до 56 мкм в сочетании с его линейной поляризацией и временной модуляцией. В способе используется сочетание длин волн в заданном диапазоне, а также введение линейной поляризации и временной модуляции выбирают с учетом характера заболевания. Плотность мощности излучения выбирают с учетом характера заболевания.

Устройство позволяет при подаче на него управляющего электрического сигнала системы управления (2), который подается с дополнительных источников питания, обеспечить характеристики излучения светового излучателя (3) соответствующие требованиям лечения с достижением максимального лечебного эффекта. Источник светового излучения предварительно откалиброван в зависимости от плотности потока излучения. В устройстве в качестве излучателя (3) использован широкополосный полупроводниковый кремниевый светодиод с характеристиками длины волны некогерентного инфракрасного излучения в диапазоне от 1 до 56 мкм, основанный на сверхмелком "p-n" переходе. Источник питания (1) подключен вдоль плоскости (a) "p+n" или "n+p" перехода и обеспечивает протекание тока внутри легированной "p+n" или "n+p" области. Система управления (2) имеет подводы (с, d, e) для дополнительных источников электрического поля, присоединенные к светодиоду таким образом, что электрическое поле воздействует вдоль плоскости (a) "p-n" перехода и обеспечивает наличие обратного и прямого смещения на "p-n" переходе. Система управления (2) управляет спектральным диапазоном длин волн светового излучения, степенью линейной поляризации и частотой временной модуляции. Система управления (2) воздействует на светодиод электрическим полем, подведенным с помощью подводов (с, d, e) от дополнительных источников. Величина электрического поля выбрана с учетом характера заболевания.

#### ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	FI	Финляндия	MR	Мавритания
AU	Австралия	FR	Франция	MW	Малави
BB	Барбадос	GA	Габон	NE	Нигер
BE	Бельгия	GB	Великобритания	NL	Нидерланды
BF	Буркина Фасо	GN	Гвинея	NO	Норвегия
BG	Болгария	GR	Греция	NZ	Новая Зеландия
BJ	Бенин	HU	Венгрия	PL	Польша
BR	Бразилия	IE	Ирландия	PT	Португалия
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	JP	Япония	RU	Российская Федерация
BY	Беларусь	KR	Корейская Народно-Демократическая Республика	SD	Судан
CG	Конго	KR	Корейская Республика	SE	Швеция
CH	Швейцария	KZ	Казахстан	SI	Словения
CI	Кот д'Ивуар	LI	Лихтенштейн	SK	Словакия
CM	Камерун	LK	Шри-Ланка	SN	Сенегал
CN	Китай	LU	Люксембург	TD	Чад
CS	Чехословакия	LV	Латвия	TG	Того
CZ	Чешская Республика	MC	Монако	UA	Украина
DE	Германия	MG	Мадагаскар	US	Соединенные Штаты Америки
DK	Дания	ML	Мали	UZ	Узбекистан
ES	Испания	MN	Монголия	VN	Вьетнам

**СПОСОБ ЛЕЧЕНИЯ НЕКОГЕРЕНТНЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ  
ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ ТКАНЕЙ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО  
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ.**

5

**ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ**

Группа изобретений относится к медицине, предназначенной для лечения болезней, при которых имеют место нарушения обмена веществ, ослабление ферментативных процессов, нарушение регенеративной функции пораженных  
10 тканей. Способ лечения применяется для терапии ревматоидных артритов, ангиопатического синдрома при сахарном диабете, язвы желудка и 12-перстной кишки, парадонтозов и парадонтитов, ожогов, при ремиссии после местно-пластических операций на лице и может быть использован при лечении других болезней того же класса.

15

**ПРЕДШЕСТВУЮЩИЙ УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ**

Известен способ лечения диабетической ангиопатии нижних конечностей (RU, C1, 2049500, 27.12.95 г.), при котором осуществляется воздействие на кровь методом  
20 внутреннего облучения низкочастотным инфракрасным излучением. Известен способ лечения сахарного диабета (RU, C1, 2018329, 30.08.94 г.) Он использует когерентное излучение и облучение ведется непосредственно жидкой составляющей крови. Здесь осуществляется воздействие непосредственно на кровь внутренним облучением, что не дает возможности воздействовать на  
25 физиологические процессы в клетках тканей или это влияние является опосредованным через ряд неконтролируемых факторов. Кроме того воздействие ведется когерентным инфракрасным излучением, что снижает проникновение луча внутрь тканей и делает воздействие менее органичным для структур тканей, а следовательно более жестким.

30

Известно устройство для локального общего нагревания тела (GD, C, 4113803, 1994 г.), которое использует глубокое проникновение инфракрасного излучения в тело человека. Однако лечаший эффект обеспечивается за счет повышения температуры тканей, а это приводит к повышенному некрозу в тканях при  
35 процессе заживления и их высушиванию, что способствует вторичному

воспалительному процессу и вносит дополнительный фактор риска при расширении сосудов при патологических изменениях тканей.

Известен способ лечения кожных ран (RU, C1, 2032432, 10.04.95 г.) при котором  
5 осуществляется воздействие монохроматизированным световым потоком в красном диапазоне длин волн в импульсном режиме. Однако импульсный режим используется в ограниченном диапазоне длин волн, воздействие осуществляется светом с длиной волны от 0,6 до 0,69 мкм и с пониженной плотностью мощности излучения, составляющей 5- 10 тлсм<sup>2</sup>. Это не дает лечебного эффекта в отношении  
10 всего класса заболеваний, сопровождающихся нарушением обменных процессов.

Известен многоволновой медицинский лазер (US, A, 5304167, 19.04.94), в котором используется метод генерирования первого луча импульсной электромагнитной энергии и второго луча с длиной волны в видимой части  
15 оптического спектра, которые одновременно воздействуют на ткани. Но в данном изобретении используют энергию волн для хирургического вмешательства, а не для терапии.

Известен аппарат для термостимуляции (RU, C1, 2045969, 20.01.95 г.), который воздействует на ткани инфракрасным излучением с целью стимулирования  
20 процессов в тканях, но использует при этом термическую стимуляцию.

Известен способ стимулирования биологически активных точек (RU, A, 93003767, 27.07.95 г.). Этот способ использует инфракрасный диапазон длин волн для стимуляции процессов в организме, используется для лучшей проницаемости через  
25 кожу этого излучения, но облучение ведется в диапазоне длин волн от 0,8 до 3 мкм и располагается не над органом, контролирующим течение конкретного заболевания, а над биологически активными точками, которые влияют на функционирование всего организма в целом без учета конкретного заболевания.

Известен способ прекращения кровотечения у больных гемофилией (US, A, \*5161526, 10.11.92 1994г.), при котором применяется биостимуляция пораженных  
30 участков мышцы и сустава пучком светового излучения. Однако этот способ используется только для остановки кровотечения и улучшения свертываемости крови и применяет диапазон длин волн от 5 до 1,1 мкм и не обеспечивает

эффективности лечения по комплексу медицинских показателей при всем классе рассматриваемых заболеваний.

- Известен способ воздействия на биологические объекты (RU, А, 93015098, 5 10.09.95 г.), при котором использованы модулированные энергоимпульсы, например, инфракрасных лучей, для оптимизации функционирования энергитической системы биологического объекта, воздействующих на область больного органа, но данный метод не ставит своей задачей воздействие на процессы обмена веществ, ферментативных и регенративных процессов в тканях 10 через воздействие на растройства капиллярного кровообращения в тканях, сосудистого кровообращения, лимфообращения, на замедление тока крови, на замедление окислительно-восстановительных процессов, которые сопровождаются функциональными и анатомо-морфологическими изменениями в структурных элементах тканей всех видов. Кроме того результативность 15 воздействия не обеспечивает повышения эффективности лечения с учетом оптимального лечебного эффекта при заболеваниях, причиной которых является нарушение процессов обмена веществ, ферментативных и регенеративных процессов в тканях.
- 20 Наиболее близким к предлагаемому способу лечения является способ лечения язвы желудка и двенадцатиперстной кишки ( RU, А, 94019587,1996 г.), включающий облучение пораженного участка слизистой инфракрасным излучением через участок кожи при плотности мощности излучения от 50 до 300 мвт\см<sup>2</sup> в течение 1-20 минут. Однако эффективность лечения при этом методе 25 значительно ниже, т.к. облучение ведется через участок кожи, расположенный непосредственно над пораженным участком слизистой, что не позволяет получить наиболее эффективного воздействия на процессы обмена веществ, ферментативные и регенеративные процессы в тканях. Излучение имеет длину волны в диапазоне от 7 до 25 мкм, при данном способе воздействия достигается 30 лечебный эффект при большем количестве сеансов облучения, остаются побочные осложнения в виде некрозов тканей, отеков, что понижает эффективность метода лечения и проявляется в пониженном воздействии на процессы регенерации ткани, ферментативные процессы в тканях и скорости обмена веществ, поскольку не задействованы возможности самих тканевых 35 структур при одновременном воздействии по всей массе из-за недостаточного

проникновения излучения. А также не обеспечивается эффективная активизация и оптимизация процессов в тканях в зависимости от вида тканей, расположения пораженных тканей - поверхностный слой или глубокий, а также от вида заболевания. Это приводит к повышенному риску рецидивов, осложнений, а также замедления процессов заживления тканей, поскольку успевают развиться  
5 побочные нежелательные эффекты типа - некроз, образование келоидных рубцов и отека тканей.

Известно поляризационно-селективное лазерное зеркало (RU, C1, 2034318,  
10 27.04.95 г.), имеющее многослойное диэлектрическое покрытие, нанесенное на оптическую подложку, оно обеспечивает поляризацию излучения, но полученное от другого источника, что не дает возможности регулирования характеристик поляризации с помощью данного устройства.

Известен способ фильтрации оптического излучения (SU, C1, 1810868,  
15 23.04.93 г.), способ использует линейную поляризацию света, позволяет отрезать длинноволновую часть излучения и плавно менять граничную частоту пропускания, но не обеспечивает линейную поляризацию излучения, в сочетании с требуемой длиной волны излучения, которая будет регулироваться в зависимости  
20 от поставленной задачи.

Известно устройство для лечения физических недостатков кожи (US, A, 5320618, 14.06.94 г.), который излучает пульсирующее излучение, однако в нем применен преобразователь длин волн, который не учитывает изменение длины волны и не  
25 имеет возможности выражать оптимальный режим воздействия из сочетания длины волны и величины пульсации излучения.

Известны высокоэнергетические светодиоды для фотодинамической терапии (PCT, WO, A1, 93/21842, 1993г.). Предложенные способ и устройство для активизации при фотодинамической терапии использует излучение мощных  
30 светоизлучающих диодов в определенном выбранном световом диапазоне. Однако мониторинг параметров света осуществляется через сложную схему обратной связи, что не позволяет учитывать характер заболевания.

Известна решетка-поляризатор, (SU, C1, 1781659, 15.12.1992) осуществляющая  
35 поляризацию в широком диапазоне длин волн - от 1 до 100 мкм, но решетка не

- позволяет изменять характеристики излучения в зависимости от заболевания, т.к. не обеспечивает выбор длин волн в заданном диапазоне. Аппарат для биоэнерготерапии (RU, С1, 2043759, 20.09.95 г.), который содержит генератор импульсного воздействия и генератор инфракрасного излучения, но он не
- 5 позволяет сочетать излучение заданной длины волны и характеристики импульса в требуемых комбинациях посредством получения излучения, с характеристиками излучения в оптимальном режиме для конкретной болезни непосредственно воздействуя на световой излучатель.
- 10 Известно облучающее устройство ( DE, А1, 4129192, 00.11.94г.), в котором меняющуюся часть излучения освобождают посредством избирательного по частоте частично прозрачного стекла. Т.е. сначала излучают спектр, включающий паразитные ( вредные) составляющие излучения, а потом подправляют их с помощью специального приспособления.
- 15 Известно облучающее устройство (DE, А1, 4112275, 1994 г.), где спектр разделяют специальными спектроразделителями, дихроическим покрытием. Позволяет получить спектр облучения с заданными характеристиками, но не обеспечивает ее изменения в сочетании и в зависимости от длины волны с поляризацией и
- 20 модуляцией.
- Известен способ и устройство для придания загара пульсирующим светом, (US, А, 5282842, 01.02.94 г. ), источник излучения не включен в процесс изменения циклов пульсации в зависимости от конкретного вида болезни.
- 25 Известна система светолечения (US, А, 5259380, 09.11.93 г. ), содержащее СИДы, излучающие некогерентный свет в узком диапазоне с имеющейся центральной длиной волны, которые сгруппированы в банках. Схема управления банками содержит устройство для создания разности потенциалов и устройство
- 30 формирования отрегулированного напряжения. Однако подбор необходимых характеристик излучения осуществляется целой системой , а не за счет свойств самого излучателя.
- 35 Известно световое лечебное устройство (RU, С1, 2014854, 30.06.94 г.), обеспечивающее лечебный эффект импульсно-периодическим пучком света в

инфракрасном диапазоне регулируемой интенсивности. Источниками светового излучения являются металлогалогенные лампы с определенным наполнителем, позволяющие управлять интенсивностью и спектральным составом излучения, но не могущим осуществлять линейную поляризацию и обеспечивать

5 оптимальный режим сочетания модуляции, поляризации в совокупности с длиной волны в зависимости от конкретного заболевания.

Наиболее близким техническим решением являются световые лечебные устройства (RU, C1, 2014854, 20.09.94 г. и RU, A1, 2033823, 20.09.95 г.), включающие

10 источники светового излучения, систему управления, в которых излучатели калибруются в зависимости от плотности потока излучения и управляющее воздействие на характеристики светового потока зависит от программы терапевтического воздействия. Однако управление характеристиками потока достигается изменением пространственного положения излучателя относительно

15 патологического очага, либо путем смены самих излучателей, что не позволяет выбирать оптимальное соотношение комбинации характеристик для получения максимального лечебного эффекта в зависимости от конкретного заболевания.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому устройству

20 является способ лечения воспалительных процессов и неосложненных изъязвлений слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки (RU, A1, 4707945, 26.11.1991). В нем используется возможность одновременного воздействия как на поверхностные слои слизистой оболочки, так и на более глубокие слои стенки органа при определенном поглощении излучения между этими слоями. Однако

25 варьируют используемый спектральный интервал только путем комбинации мощности, подводимой к источнику излучения, например галогеновой лампе, а так же изменением расстояния от дистального конца эндоскопа до облучаемой поверхности тканей. Но этот метод не позволяет осуществлять комбинацию поляризации, модуляции в сочетании с мощностью и изменением длины волны,

30 которые обеспечат оптимальное соотношение характеристик излучения в зависимости от конкретного заболевания.



## РАСКРЫТИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

- 5 Существует необходимость повышения эффективности лечения при различного рода нарушениях в тканях нескольких типов - мышечных, суставных, сосудистых, когда имеются следующие патологические нарушения:

10 нарушения обмена веществ, в частности, скорости отвода в ткани из крови микроэлементов, ослабление поглощения и отдачи кровью кислорода, глюкозосодержащих элементов, как это имеет место при ангиопатическом синдроме при сахарном диабете;

15 нарушение обмена веществ в хряще сустава при ревматоидном артрите; ослабление ферментативных процессов и повышение уровня метаболизма при ангиопатическом синдроме, ожогах, парадонтозах и парадонтитях, язвах желудка и 12-перстной кишки;

20 нарушение регенеративной функции пораженных тканей, например, слизистой, при язвах желудка и 12-перстной кишки, заживлении тканей в процессе ремиссии после местно-пластических операциях на лице и т.д.

Они сопровождаются воспалительными процессами, отеками тканей, некрозами тканей.

Все эти процессы наступают вследствие нескольких основных причин:

расстройство капиллярного кровообращения;

расстройства сосудистого кровообращения;

25 расстройства лимфообращения;

замедления тока крови;

замедления окислительно-восстановительных процессов.

Все эти процессы сопровождаются функциональными и анатомо-морфологическими изменениями в структурных элементах тканей всех видов при 30 перечисленных заболеваниях.

Они характеризуются изменениями регионального кровообращения, измеряемого следующими характеристиками:

уровень кровотока,

пульсовое кровенаполнение,

35 резистентность сосудистых стенок тканей,

тонус напряжения в сосудах,  
реографический индекс,  
индекс периферийного сопротивления сосудов тканей,  
элластичность тканей,

- 5 температура кожи,  
время купарования болевого синдрома и заживления тканей.

Повышение эффективности лечения решается путем осуществления  
облучения некогерентным инфракрасным излучением расширенного диапазона  
длин волн до интервала от 1 до 56 мкм и введения сочетания поляризации и  
10 модуляции светового потока в зависимости от необходимости получения  
оптимального лечебного эффекта с учетом конкретного вида заболевания,  
главной причиной которого явились вышеуказанные расстройства. При этом  
экспозиция некогерентного инфракрасного излучения должна обеспечивать  
воздействие на орган, контролирующий течение болезни с возможностью  
15 оптимального сочетания воздействия поляризации и модуляции светового  
излучения с заданным распределением энергии луча при одновременном  
воздействии по всей массе тканей (как в поверхностных слоях, так и в глубинных  
слоях тканей) за счет активизации процессов при оптимальном сочетании спектра  
длин волн в заданном диапазоне и плотности мощности излучения.  
20 Это обеспечивает оптимальный лечебный эффект с учетом конкретного  
заболевания и получение максимального терапевтического эффекта с учетом  
конкретного заболевания.

Указанный полезный результат обеспечивается способом лечения некогерентным  
излучением патологических состояний тканей, включающий периодическое  
25 облучение инфракрасным излучением в течение 1-20 минут при плотности  
мощности излучения 50-300 мВт/см<sup>2</sup>.

Периодичность облучения традиционно выбирается через 1 или 2 дня и учитывает  
время купирования болевого синдрома при заживлении патологических тканей.

Новым в предложенном способе является то, что облучение ведут над участком  
30 кожи, расположенным над органом, ответственным за протекание болезни,  
причиной которой явилось нарушение обменных ферментативных и  
регенеративных процессов в тканях, излучением с длиной волны в диапазоне от 1  
до 56 мкм в сочетании с его линейной поляризацией и временной модуляцией. В  
способе используется сочетание длин волн в заданном диапазоне, а также введение  
35 линейной поляризации и временной модуляции выбирают с учетом характера

заболевания. Плотность мощности излучения выбирают с учетом характера заболевания.

Таким образом повышается эффективность лечения путем активизации обменных, ферментативных и регенеративных процессов в тканях.

- 5 Все эффекты лечения достигались за счет улучшения кровообращения и регенерации тканей.

При данном способе лечения осуществляется метод функционального воздействия всем спектром волн с оптимальным сочетанием характеристик излучения в зависимости от вида заболевания. Во всех случаях активизация происходит во  
10 всей массе пораженных тканей через улучшение процессов обмена, ферментативных и регенеративных. Существенное улучшение медицинских показателей при различных заболеваниях характеризуется оптимальным сочетанием характеристик излучения в результате чего сокращаются сроки лечения и достигается максимальный лечебный эффект.

- 15 Решение задачи оптимизации лечебного эффекта с учетом характера заболевания решается устройством для осуществления способа лечения некогерентным излучением патологии тканей. Устройство содержит источник питания (1), источник светового излучения, включающий систему управления (2), излучатель (3). Предложенное устройство позволяет при подаче на него управляющего  
20 электрического сигнала системы управления, который подается с дополнительных источников питания, обеспечить характеристики излучения светового излучателя, соответствующие требованиям лечения с достижением максимального лечебного эффекта. Источник светового излучения предварительно откалиброван в зависимости от плотности потока излучения.

- 25 Новым в предложенном устройстве является то, что в качестве излучателя (3) использован широкополосный полупроводниковый кремниевый светодиод с характеристиками длины волны некогерентного инфракрасного излучения в диапазоне от 1 до 56 мкм, основанный на сверхмелком "р-п" переходе. Источник питания (1) подключен вдоль плоскости (а) "р+п" или "п+р" перехода и  
30 обеспечивает протекание тока внутри легированной "р+п" или "п+р" области. Система управления (2) имеет подводы (с, d, e) для дополнительных источников электрического поля, присоединенные к светодиоду таким образом, что электрическое поле воздействует вдоль плоскости (а) "р-п" перехода и обеспечивает наличие обратного и прямого смещения на "р-п" переходе. Система  
35 управления (2) управляет спектральным диапазоном длин волн светового

излучения, степенью линейной поляризации и частотой временной модуляции. Система управления (2) воздействует на светодиод электрическим полем, подведенным с помощью подводов (с,d,e) от дополнительных источников. Величина электрического поля выбрана с учетом характера заболевания.

- 5 Для достижения вышеназванного результата в устройстве используется эффект вырезания напряжением в широкополосном диоде определенного диапазона длин волн. При этом, при подаче управляющего электрического поля заданной величины осуществляется линейная поляризация света. Другое дополнительное управляющее электрическое поле обеспечивает модуляцию светового излучения с  
10 необходимой частотой модуляции.

Таким образом с помощью устройства достигается необходимая комбинация характеристик светового излучения, которая состоит из сочетания заданного диапазона длин волн, наличия или отсутствия линейной поляризации и введения модуляции заданной глубины, например частоты 200 Гц или 30 Гц. Это позволяет  
15 оптимизировать лечебный эффект с учетом характера заболевания.

Таким образом предложенное устройство для осуществления способа лечения позволяет оптимизировать лечебный эффект с учетом характера заболевания.

- Следовательно предложенная группа изобретений позволяет достичь  
20 максимального терапевтического эффекта с учетом характера заболевания.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ФИГУР ЧЕРТЕЖЕЙ

25

Fig. 1 - таблица получения max и min лечебного эффекта в зависимости от вида воздействующего излучения и вида медицинского показателя для конкретного вида заболевания;

- Fig. 2 - сравнительные характеристики результатов лечения по заболеваниям  
30 парадонтозом и парадонтитом для излучения с характеристиками A1, A, B, C, D;  
Вариант I - показатели реографического индекса (РИ) (RI);  
Вариант II - показатели тонуса сосудов (ПТС) (IRP);  
Вариант III - показатели индекса периферийного сопротивления сосудов (ИПС) (IVT);

35

Fig. 3a - сравнительные характеристики результатов лечения по заболеваниям язвой желудка и 12-перстной кишки, неосложненные заболевания, для воздействия излучением с характеристиками A1, A, B, C, D;

5      Вариант I - показатель номера сеанса, при котором купировался болевой синдром (Nc-H);

Вариант II - показатель номера сеанса купирования язвы (Nk-H);

Fig. 3b - сравнительные характеристики результатов лечения по заболеваниям язвой и 12-перстной кишки, хронические заболевания, для воздействия излучением с характеристиками A1, A, B, C, D;

10      Вариант I - показатель номера сеанса, при котором купировался болевой синдром (Nc-X);

Вариант II - показатель номера сеанса купирования язвы (Nk-X);

15      Fig. 4 - сравнительные характеристики результатов лечения по заболеваниям ревматоидными артритами для воздействия излучением с характеристиками A1, A, B, C, D;

Вариант - показатели эластичности на разгибание (ESразг.) и показатели эластичности на сгибание (ESсгиб.);

20      Fig. 5 - сравнительные характеристики результатов лечения по заболеваниям ангиопатическим синдромом при сахарном диабете для воздействия излучением с характеристиками A1, A, B, C, D;

Вариант I - показатель кровотока в конечностях (K) при плотности мощности излучения 50 и 300 мвт/см<sup>2</sup>;

Вариант II - показатель температуры кожи в месте облучения (t об) при плотности мощности излучения - 50 и 300 мвт/см<sup>2</sup>;

25      Вариант III - показатель температуры кожи на стопах (tст) при плотности мощности излучения 50 300 мвт/ см<sup>2</sup>;

Fig. 6 - сравнительные характеристики результатов лечения после местно-пластических операций на лице для воздействия излучением с характеристиками A1, A, B, C, D;

30      Вариант I - показатель пульсового кровенаполнения (ПК) (PB);

Вариант II - показатель резистентности сосудистой стенки (BA) (VWR);

Вариант III - показатель тонуса напряжения в сосудах (ПТН) (IVT);

Fig. 7 - сравнительные характеристики результатов лечения ожогов для воздействия излучением с характеристиками A1, A, B, C, D;

35      Вариант I - показатель реографического индекса (РИ) (RI);

Вариант II - показатель тонуса напряжения в сосудах (ПТН) (IVT);

Вариант III - показатель индекса периферийной резистивности сосудов (ИПР) (IRP);

- 5 Fig. 8 - изображено схема устройства для осуществления способа лечения патологических состояний тканей некогерентным излучением.

### ЛУЧШИЙ ВАРИАНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

- 10 В болезнях, которые вызваны нарушением обмена веществ в тканях, ферментативных и регенеративных процессов, возникают функциональные и анатомо-морфологические изменения в структурных элементах патологических тканей и сосудов, которые являются причиной возникновения патологии в этих тканях при вышеназванных процессах. Рассматриваются лечение следующих патологий:

- 15 - при парадонритах и парадонтозах наблюдаются следующие патологические изменения в тканях- некроз, нарушение капиллярного кровообращения, мышечных тканей десен, отек, воспалительный процесс в тканях. Они характеризуются кровоточивостью, гиперестезией, повышением индекса гигиены (ИГ)(IH), реографического индекса (РИ)(RI), индекс периферийного сопротивления сосудов (ИПС)(IPR) и индекса периферийного сопротивления сосудов (ПТС)(IVT). При сочетании параметров излучения, с длиной волны в пределах от 1 до 56 мкм, поляризацией и модуляцией с частотой 30Гц или 200Гц, наблюдается максимальный лечебный эффект (см. Fig1, Fig2). Он характеризуется устойчивыми характеристиками RI - v.I, IPR - v.II, IVT - v.III, Fig2, величина которых приближается к норме. При минимальном лечебном эффекте, когда воздействие осуществляется только излучением с длиной волны от 1 до 56 мкм, без введения модуляции и поляризации, величины RI, IPR, IVT ближе приближаются к норме, чем это наблюдается при воздействии излучением с длиной волны от 7 до 25 мкм ( см. Fig2, A1 ). Эффект обеспечивается стимуляцией кровотока и обогащением крови кислородом;

- 25 - при язве желудка и 12-перстной кишки, наблюдаются следующие патологические изменения в тканях: воспалительный процесс слизистой, при заживлении язвы- образование келлоидных рубцов, высушивание эпителия, приводящего к некрозу тканей слизистой, возникновение вторичного воспалительного процесса, при
- 35

- замедлении заживления тканей в результате неблагоприятного сочетания воздействия излучением. Так например поверхностный эпителий слизистой лучше заживает при кратковременном воздействии с большей частотой модуляции (200 Гц), но без увеличения мощности плотности излучения (Fig 1, Fig3f, Fig3b ). В
- 5 эпителии во внутренних слоях слизистой заживление эффективнее идет при более длительном воздействии с повышенной мощностью интенсивности светового потока. Эти процессы характеризуются глубиной проникновения энергии в ткани слизистой (Fig1, Fig3a, Fig3b ), степенью поглощения этими тканями излучения и распределением энергии излучения по тканям. Эффективность данного процесса
- 10 характеризуется номером сеанса, при котором наблюдалось купирование болевого синдрома и номером сеанса, при котором купировалась язва. Максимальный лечебный эффект наблюдается при воздействии на неосложненные язвы - излучением с длиной волны от 1 до 56 мкм в сочетании с поляризацией ( v.- I, v.-II B Fig 3a) при мощности плотности излучения - 50
- 15 мВт/см<sup>2</sup> и излучением с длиной волны от 1 до 56 мкм в сочетании с поляризацией и модуляцией с частотой 200 Гц ( Fig1, v.-I, v.-II, C, Fig3a). Для хронических язв - при воздействии излучением с длиной волны от 1 до 56 мкм в сочетании с поляризацией и модуляцией с частотой 30 Гц. Во всех случаях минимальный проявлены лечебный эффект по данным показателям был выше чем лечебный
- 20 эффект при воздействии излучением с длиной волны от 7 до 25 мкм более чем на 3-4 сеанса. Большое воздействие на лечение в данном случае оказывает оптимальное распределенное воздействие на ткани эпителия, что сопровождается отсутствием повышенного нагрева клеток тканей во время их облучения;
- 25 - при ревматоидных артритах наблюдается расстройство местного кровообращения, преимущественно венозного, гипоксия элементов суставов, нарушение обмена веществ в хряще сустава, асептический некроз головки сустава и идиопатический асептический некроз. Это характеризуется эластичностью на разгибание (ESразг.) в крайнем разогнутом положении (B), естественным
- 30 положением сустава, не вызывающим внутреннего усилия (E), и положением сустава, соответствующего нулевому углу после разгибания (C), эластичностью на сгибание (ESсг.), в крайнем согнутом положении (A), в естественном состоянии сустава без внутреннего усилия (F) и положением сустава, соответствующего нулевому углу после сгибания (D). Наибольший лечебный эффект наблюдается,
- 35 когда остаточные усилия при сгибании и разгибании являются минимальными, а

- угол сгибания и разгибания - максимальный ( Fig1). Максимальный лечебный эффект достигается при воздействии на область с излучением длиной волны от 1 до 56 мкм при поляризации и модуляции как с частотой 200Гц, так и с частотой 30Гц при минимальной мощности плотности излучения в 50мвт\см<sup>2</sup> (Fig 4). При
- 5 минимальном лечебном эффекте, все равно время купирования болевого синдрома и нормализация парциального давления в капиллярах наступала значительно раньше, чем при воздействии излучением с длиной волны от 7 до 26 мкм, на 3-4 сеанса (Fig4, A1);
- 10 - при ангиопатическом синдроме при сахарном диабете наблюдается ослабление скорости отвода в ткани микроэлементов, ослабление поглощения кровью кислорода и кислородосодержащих элементов, ослабление функции вырабатывания гормонов, ослабления функции выделения. Это характеризуется повышением температуры кожи тела в месте облучения (t об ) и температуры кожи
- 15 тела на стопах ( t ст.) и зависит от проницаемости мембран клеток, что влияет на энергитический обмен между клетками, ферментативную и регенеративную активность клеток, гормональную деятельность клеток. Максимальная эффективность лечения достигается при режимах воздействия длиной волны от 1 до 56 мкм, как в сочетании с поляризацией при мощности плотности излучения
- 20 50 вт\ см<sup>2</sup>, так и при сочетании с модуляцией при мощности плотности излучения 300 вт\ см<sup>2</sup> ( Fig 1, Fig5). При получении минимального эффекта лечения, результаты все равно превышали эффективность лечения при воздействии излучением с длиной волня от 1 до 25 мкм ( Fig 5, A1). Результат характеризуется показателями температуры, которая приближается к норме , а также
- 25 подтверждается анкетным опросом, в соответствии с которым уровень боли в мускулах и суставах, мускульное напряжение, ограничение движений снижались значительно быстрее. Полученный эффект связан с увеличением кровотока, при котором до проведения лечения минутный объем кровообращения коррелировал с уровнем глюкозы и иммунореактивного инсулина в крови, то -есть это указывает
- 30 на выраженную стимуляцию уровня тканевого обмена и перекисного окисления в частности;
- при ремиссии после местно-пластических операциях на лице наблюдаются следующие патологические изменения- нарушение тканей вследствие
- 35 хирургического вмешательства, асептическое воспаление тканей, отеки мягких



тканей, образование келлоидных рубцов соединительной ткани, что является крайне нежелательным нарушением тканей. Эти изменения характеризуются изменением регионального кровообращения, что проявляется в понижении пульсового кровонаполнения (ПК)(РВ), резистентности сосудистых стенок (ВА)(VWR), которые являются показателями микроциркуляции крови. Изменения характеризуются также снижением показателя тонуса напряжения в сосудах (ПТН)(IVT), а также наличием или отсутствием отека.

Максимальный лечебный эффект достигается при воздействии излучением с длиной волны от 1 до 56 мкм, в сочетании с поляризацией и модуляцией с частотой 200 гц или 30 гц, в зависимости от контролируемого показателя.

(Fig1, Fig6,C,D ). При минимальном лечебном эффекте перечисленные показатели все-равно находятся ближе к норме, чем при воздействии излучением с длиной волны от 1 до 25 мкм (Fig 6.A1). Это проявилось в лучшей микроциркуляции и регенерации клеток кожи у больных. Наблюдалась положительная динамика лечения, при которой уже после 1-ого сеанса уменьшалась боль, отеки. После окончания лечения, раны зажили первичным натяжением без нагноения и расхождения швов;

-при ожогах наблюдаются воспалительные процессы в ранах, сосудистые расстройства из-за расширения капилляров и замедления тока в крови, отек и гипертрофические грануляции тканей, некроз. Это характеризуется повышением реографического индекса (РИ)(RI), показателя тонуса напряжения в сосудах (ПТН)(IVT), индекса периферийной резистентности сосудов (ИПР)(IRP). Максимальный лечебный эффект наблюдался при воздействии излучением с длиной волны от 1 до 56 мкм, в сочетании с поляризацией и модуляцией частотой 200 гц, или с частотой 30 гц., в зависимости от показателя (Fig1, Fig 7). При минимальном лечебном эффекте, результаты показателей ближе приближались к норме, чем при воздействии излучением с длиной волны от 1 до 25 мкм (Fig 7, A1). При этом визуальное наблюдение показывало значительно более быстрое заживление, снятие отеков и размеры краевых граничных рубцовых деформаций пересаженного лоскута кожных тканей.

Способ лечения осуществлялся на группе больных количеством 60 человек, каждая группа подбиралась с учетом возрастных категорий. Для контрольной группы выбирали несколько возрастных групп от 17 до 68 лет, пол- мужской или

женский и степень заболевания - неосложненные первичные больные или хронические больные. Все контрольные замеры велись в периоды ремиссии или купирования болевых синдромов. Облучение органа, ответственного за течение болезни велось в течение 20 минут через 1 или 2 дня в зависимости от состояния

5 больного. Общее количество сеансов после которых осуществлялись замеры составляло 10 сеансов. В случаях снятия болевого синдрома и купирования язвы фиксировалось количество сеансов при котором наступал лечебный эффект. Экспозиция светового излучения осуществлялась на участок кожи, расположенный непосредственно над органом или суставом, ответственным за

10 течение болезни. Площадь светового пятна выбиралась исходя из требования обеспечения мощности плотности излучения при трех контрольных величинах - 50 мВт/см<sup>2</sup>, 150 мВт/см<sup>2</sup>, 300 мВт/см<sup>2</sup>. Контрольные замеры проводились до лечения и после лечения. Имелась контрольная группа, в которой проводились замеры после осуществления лечения воздействием излучения с длиной волны от 7

15 до 25 мкм при котором фиксировались те же параметры, характеризующие эффективность лечения.

Калибровка источника светового излучателя обеспечивает выбор правильного расстояния от светодиода до поверхности органа, ответственного за протекание

20 болезни, что связано с разной степенью поглощения инфракрасного излучения в зависимости от сочетания длин волн в заданном диапазоне длин волн от 1 до 56 мкм.

Полупроводниковые светодиоды обеспечивают свечение в дальнем инфракрасном диапазоне за счет образования корреляционных щелей в плотности

25 состояний электронного или дырочного вырожденного газа, возникающего в сильнолегированных квантово-размерных примесных профилях, по поводу чего существуют публикации: Н.Т.Баграев, Л.Е.Клячкин и др. "Письма в ЖЭТФ", изд. 1993 г., Степень беспорядка в величине корреляционных щелей и его распределение внутри легированной области "р-п" перехода регулирует

30 характеристики светового излучения.

Устройство обеспечивало различное сочетание характеристик излучения, после воздействия которыми осуществлялись контрольные замеры.

Комбинации параметров для всех групп и всех видов заболеваний выбирались одинаковыми. Это следующие комбинации-

35 А1- воздействие излучением с длиной волны в диапазоне от 7 до 25 мкм;

- А - воздействие излучением с длиной волны в диапазоне от 1 до 56 мкм;
- В- воздействие излучением с длиной волны в диапазоне от 1 до 56 мкм с введением линейной поляризации светового излучения;
- С- воздействие излучением с длиной волны в диапазоне от 1 до 56 мкм с введением линейной поляризации и модуляции частотой 200 Гц;
- Д- воздействие излучением с длиной волны в диапазоне от 1 до 56 мкм с введением линейной поляризации и модуляции частотой 30 Гц;

10

## ПРОМЫШЛЕННАЯ ПРИМЕНИМОСТЬ

- 15   Способ лечения некогерентным излучением патологических состояний тканей может быть использован следующим образом.

Пример 1. Группа больных с диагнозом парадонтоз или парадонтит, в возрасте от 30 до 57 лет, подвергались облучению с длиной волны от 1 до 56 мкм в сочетании с линейной поляризацией и модуляцией 200 Гц и 30 Гц. Через 5 сеансов

20   осуществлялась нормализация основных медицинских показателей по данному виду заболевания с отклонениями от нормы не более 1 %, снимался отек и кровоточивость десен. Контроль велся методом визуального осмотра и снятия реографических кривых по показателям в соответствии с графиком Fig2.

Пример 2. Группа больных с диагнозом язва желудка и двенадцатиперстной кишки, в возрасте от 27 до 66 лет, подвергались облучению с длиной волны от 1 до 56 мкм в сочетании с линейной поляризацией и модуляцией 200 Гц и 30 Гц .

25   Через 3 сеанса осуществлялась нормализация основных медицинских показателей. Снимался болевой синдром после 1 сеанса и купировалась язва после 3 - 5 сеанса. Отсутствовали вторичные воспалительные процессы, отечность тканей. Контроль велся методом трансэндоскопии и опросом больных см. график Fig 3a, Fig 3b.

Пример 3. Группа больных с диагнозом ревматоидный артрит, в возрасте от 35 до 68 лет, подвергалась облучению с длиной волны от 1 до 56 мкм в сочетании с линейной поляризацией и модуляцией частотой 200 Гц и 30 Гц. Через

35   10 сеансов восстанавливалась эластичность суставных тканей, вязкость тканей и

уровень внутреннего трения в суставах в пределах нормы, купировался болевой синдром и восстанавливалось парциальное давление в капиллярах. Контроль велся методом транскутантной полярографии и динамической диагностики см. график Fig 4.

5

Пример 4. Группа больных с диагнозом ангиопатический синдром при сахарном диабете, в возрасте от 17 до 53 лет, подвергались облучению с длиной волны от 1 до 56 мкм в сочетании с линейной поляризацией и модуляцией частотой 200 Гц и 30 Гц. Через 7 сеансов существенно улучшились медицинские показатели по кровотоку в конечностях, которые приблизились к норме в пределах 2 % по отклонению от оптимального значения. Снизилась температура кожи в месте облучения и на стопах, значение которой стало соответствовать норме. Снижился уровень боли в суставах и мускулах, нормализовалось мускульное напряжение, восстановилась чувствительность тепла и холода в конечностях, снизилась скованность движений в суставах. Контроль велся методом построения реографических кривых и подсчет осуществлялся методом Тищенко. Субъективные показатели контролировались методом анкетного опроса больных см. график Fig 5.

Пример 5 . Группа больных, прошедших местно-пластическую операцию на лице, и находящихся в стадии послеоперационной ремиссии, в возрасте от 18 до 48 лет, подвергалась облучению излучением с длиной волны от 1 до 56 мкм, в сочетании с линейной поляризацией и модуляцией с частотой 200 Гц и 30 Гц. Через 10 сеансов нормализовались медицинские показатели пульсового кровенаполнения, резистентности сосудистой стенки, показатель тонуса наполнения в сосудах. Ликвидировался отек мягких тканей. Контроль осуществлялся методом реовазографии лицевых артерий см. график Fig. 6.

Пример 6 . Группа больных с диагнозом ожог 1 и 2 степени лица и шеи, в возрасте от 16 до 40 лет, подвергались облучению излучением с длиной волны от 1 до 56 мкм, в сочетании с линейной поляризацией и модуляцией света с частотой 200 Гц и 30 Гц. Через 10 сеансов нормализовались следующие медицинские показатели - реографический индекс, показатель тонуса напряжений в сосудах, индекс периферийной резистентности сосудов. При пересадке лоскута кожи для осуществления аутопластики, наблюдалось уменьшение краевого некроза тканей, гипертрофированных грануляций и развития стягивающих келоидных рубцов см.

график Fig.7. Контроль производился визуально и замерами методом реографии здоровых участков кожного покрова на здоровых участках кожи на расстоянии 1-3 мм от области ожога.

- 5 С помощью устройства можно наилучшим образом осуществить способ лечения при следующей работе.

Подключают источник питания (1), стабилизированный по току, при этом электрический ток протекает внутри P+ (n+) -области излучателя (3). При этом "р-п" переход излучает свет в спектральном диапазоне от 7 до 25 мкм. Подача  
10 напряжения в систему управления(2) осуществляется через клеммы (b) одного из дополнительных источников питания, это расширяет спектральный диапазон излучения до 1- 56 мкм. Подача напряжения между клеммами (c) в плоскости "р-п" перехода преобразовывает неполяризованное излучение "р-п" перехода в линейно  
15 поляризованное излучение при сохранении остальных характеристик света без изменения. Подача напряжения между клеммами (d) трансформирует немодулированное ( непрерывное ) излучение " р-п" перехода в модулированное излучение на частоте 200 Гц при сохранении остальных характеристик светового  
20 излучения. Подача напряжения между клеммами (e) трансформирует немодулированное ( непрерывное ) излучение " р-п" перехода в модулированное излучение на частоте 30 Гц при сохранении остальных характеристик светового излучения.

Таким образом обеспечивается предлагаемым устройством излучение, позволяющее осуществить оптимальный режим лечения для всего класса болезней, вызванных нарушением обмена веществ, ферментативных и регенеративных  
25 процессов.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

5

п.1. Способ лечения некогерентным излучением патологических состояний тканей, включающее периодическое облучение инфракрасным излучением в течение 1-20 минут при плотности мощности излучения 50-300 мвт/ см<sup>2</sup>, отличающийся тем, что

облучение ведут над участком кожи, расположенным над органом, ответственным за протекание болезни, причиной которой явилось нарушение обменных, ферментативных и регенеративных процессов в тканях, излучением с длиной волны в диапазоне от 1 до 56 мкм в сочетании с его линейной поляризацией и временной модуляцией.

п.2.Способ по п.1, отличающийся тем, что сочетание длин волн в заданном диапазоне и введение линейной поляризации и временной модуляции выбирают с учетом характера заболевания.

п.3.Способ по п.1, отличающийся тем, что плотность мощности излучения выбирают с учетом характера заболевания.

п.4.Устройство для осуществления способа лечения некогерентным излучением патологических состояний тканей, содержащее источник питания(1), источник светового излучения, включающий систему управления(2), излучатель (3), предварительно откалиброванный в зависимости от плотности потока излучения, отличающееся тем, что

в качестве излучателя (3) использован широкополосный полупроводниковый кремниевый светодиод с характеристиками длины волны некогерентного инфракрасного излучения в диапазоне от 1 до 56 мкм, основанный на сверхмелком "р-п" переходе, источник питания() подключен вдоль плоскости (а) "р+п" или "п+р" перехода и обеспечивает протекание тока внутри легированной "р+п" или "п+р" области, а система управления(2) имеет подводы (с,d,e) для дополнительных источников электрического поля, присоединенные к светодиоду таким образом, что электрическое поле воздействует вдоль плоскости(а) "р-п" перехода и обеспечивает наличие обратного и прямого смещения на "р-п" переходе, управляет спектральным диапазоном длин волн светового излучения, степенью его линейной поляризации и частотой временной модуляции.

п.5. Устройство по п.4., отличающееся тем, что система управления(2) воздействует на светодиод электрическим полем, подведенным с помощью подводов(с,d,e) от дополнительных источников, величина которого выбрана с учетом характера заболевания.

45

[illegible]

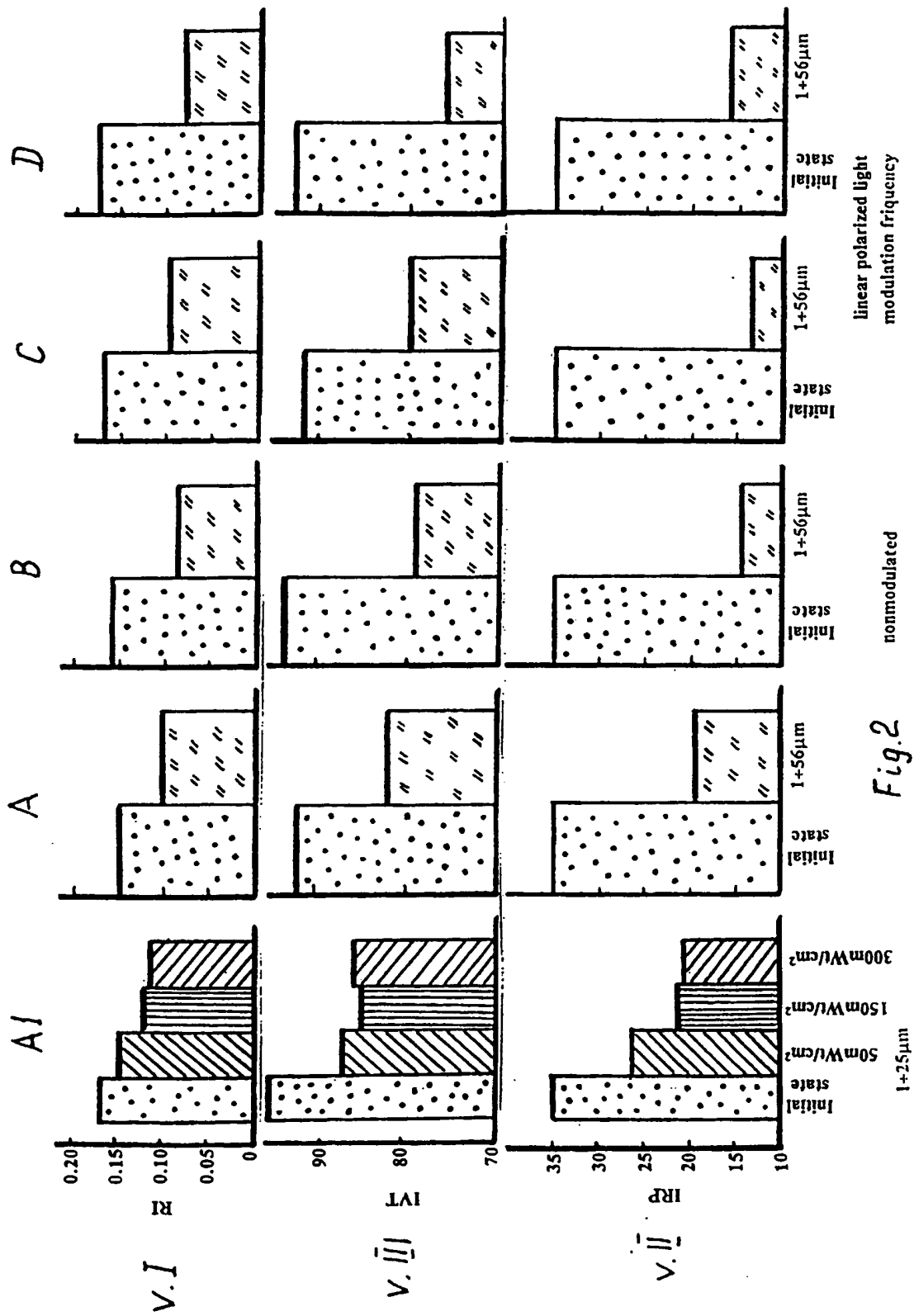


Fig.2



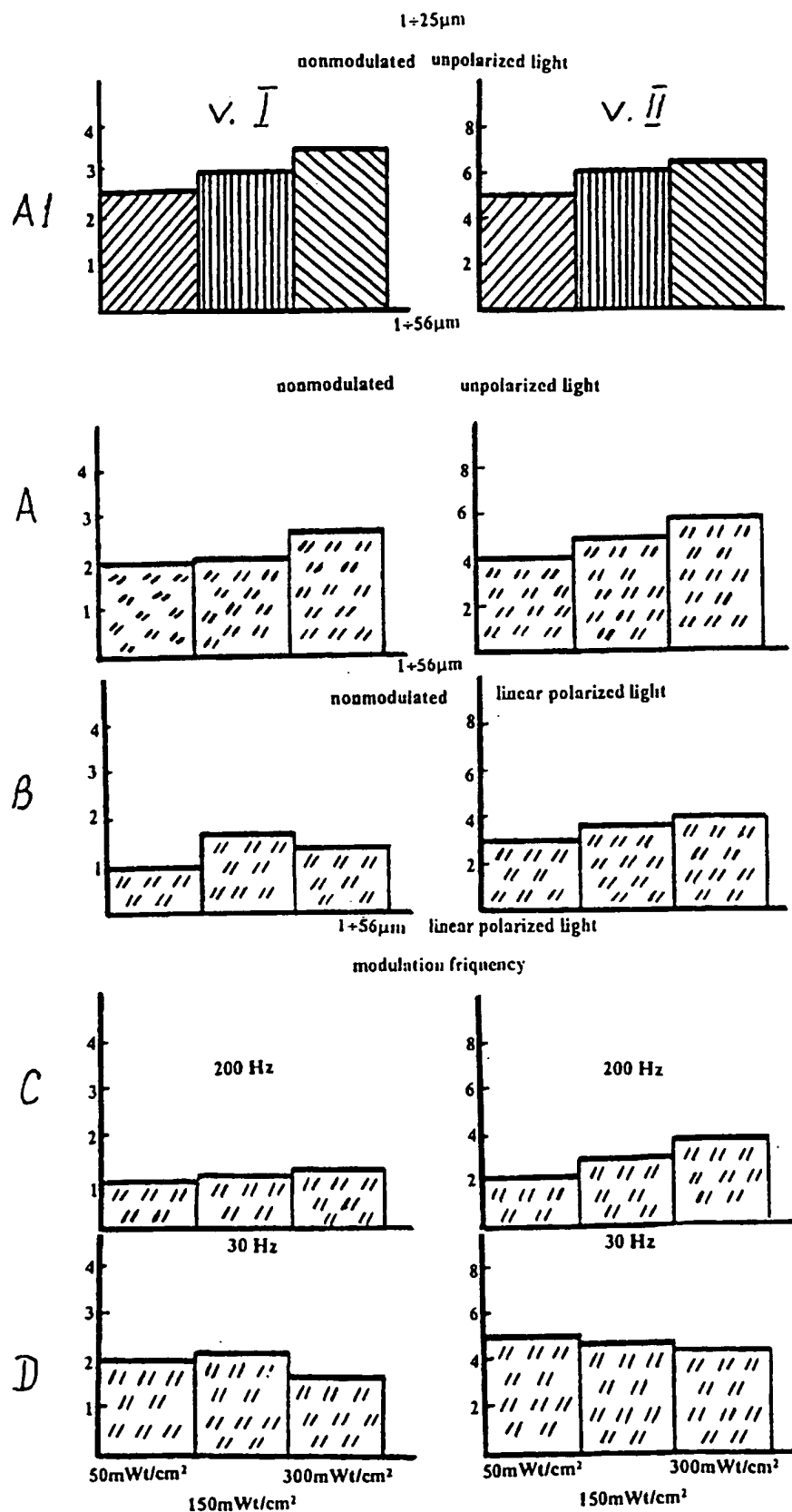


Fig 3a

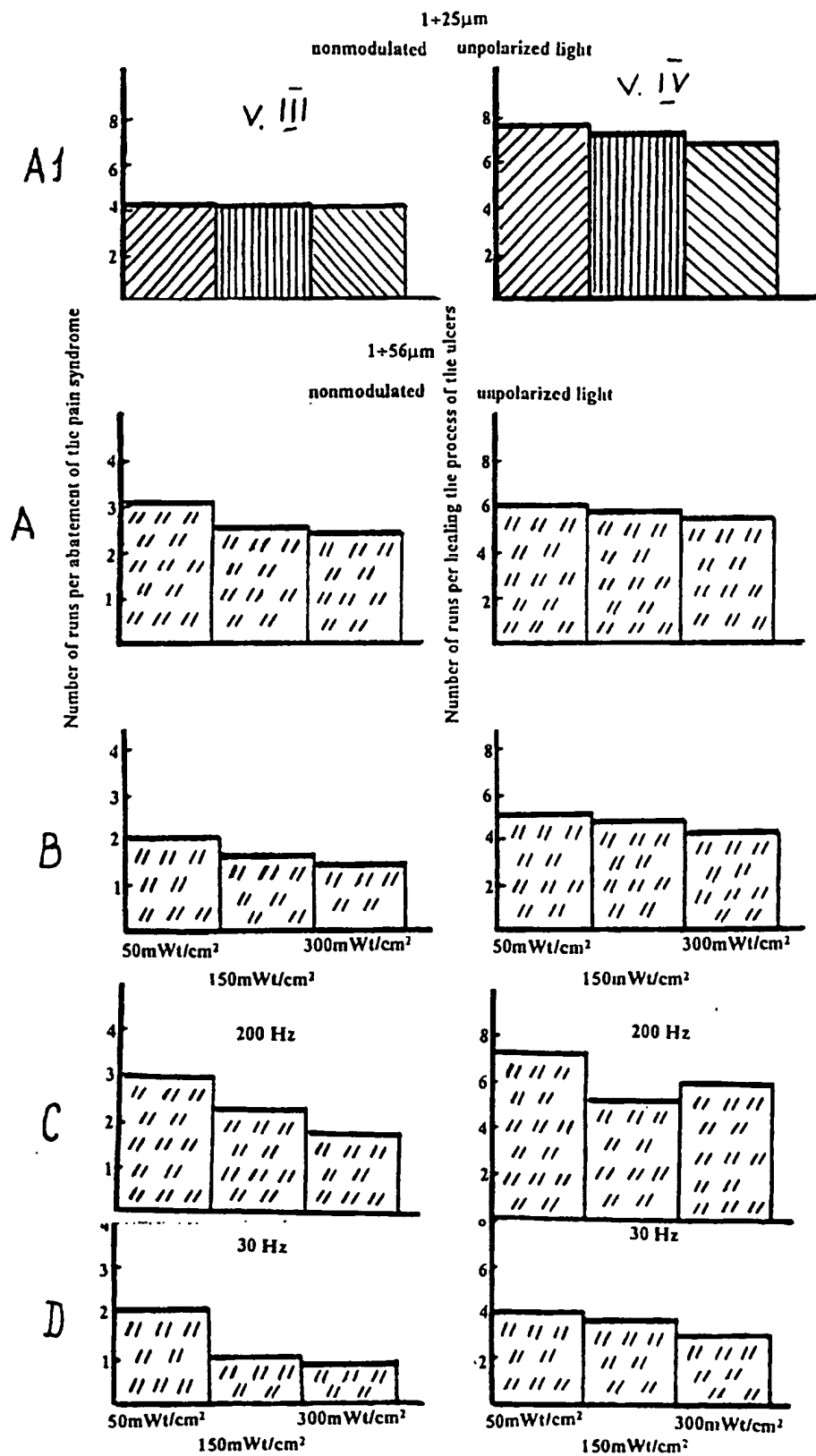


Fig. 3b

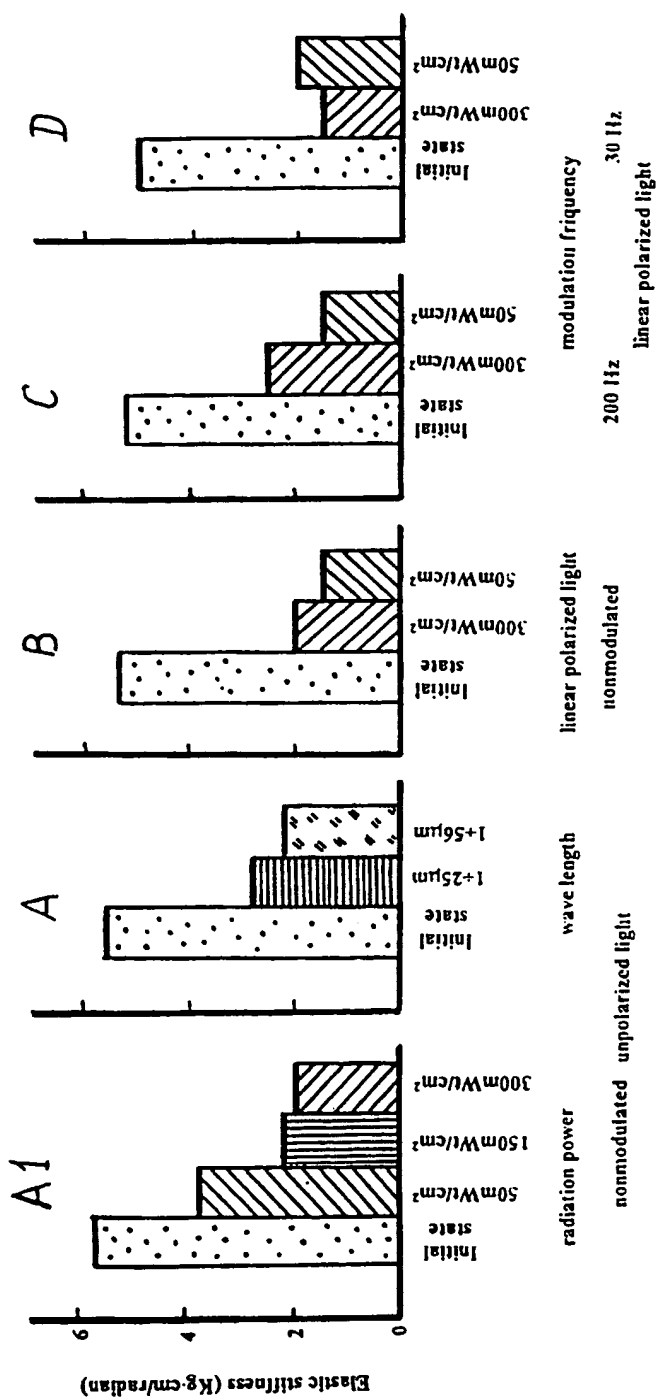
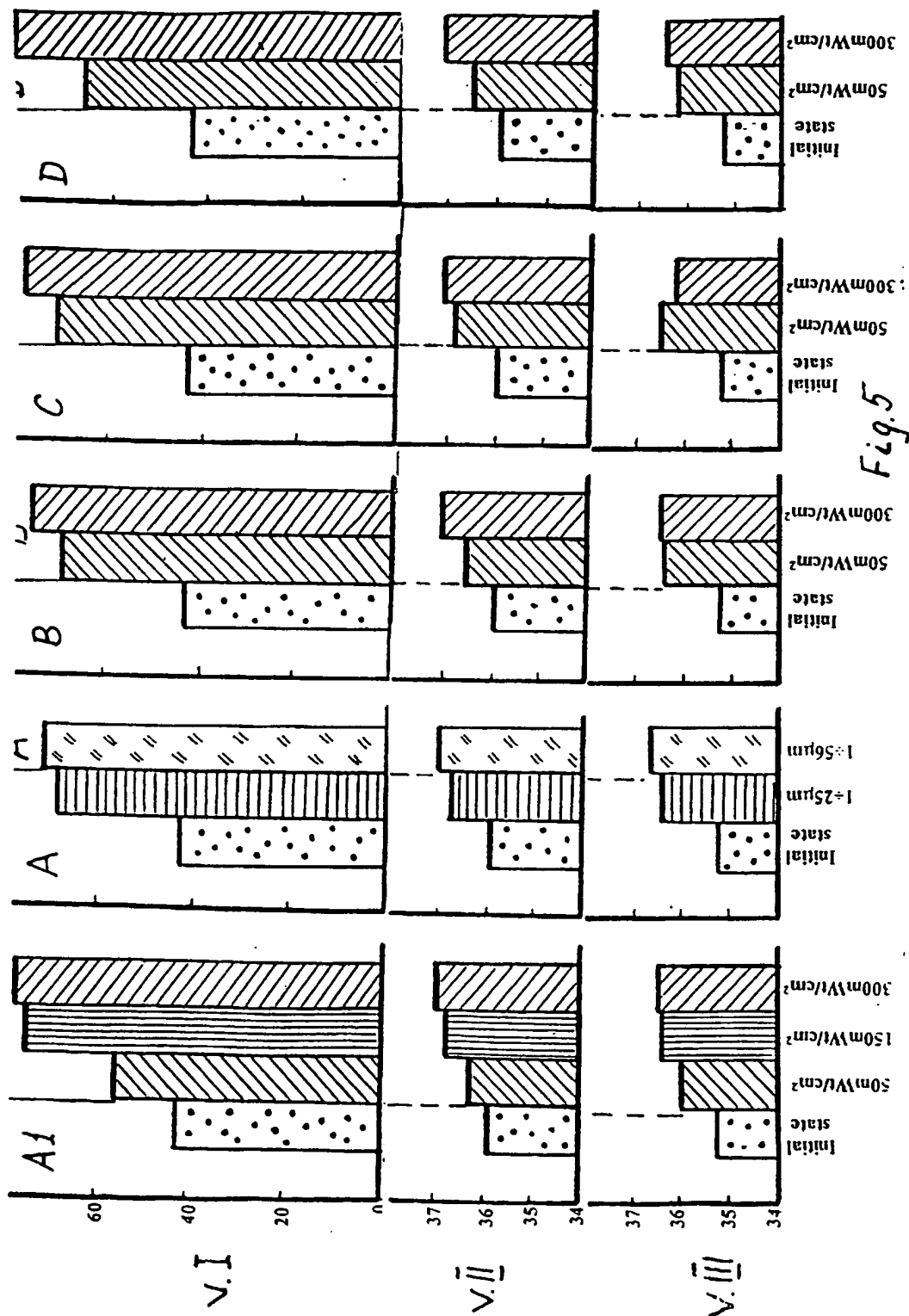


Fig. 4



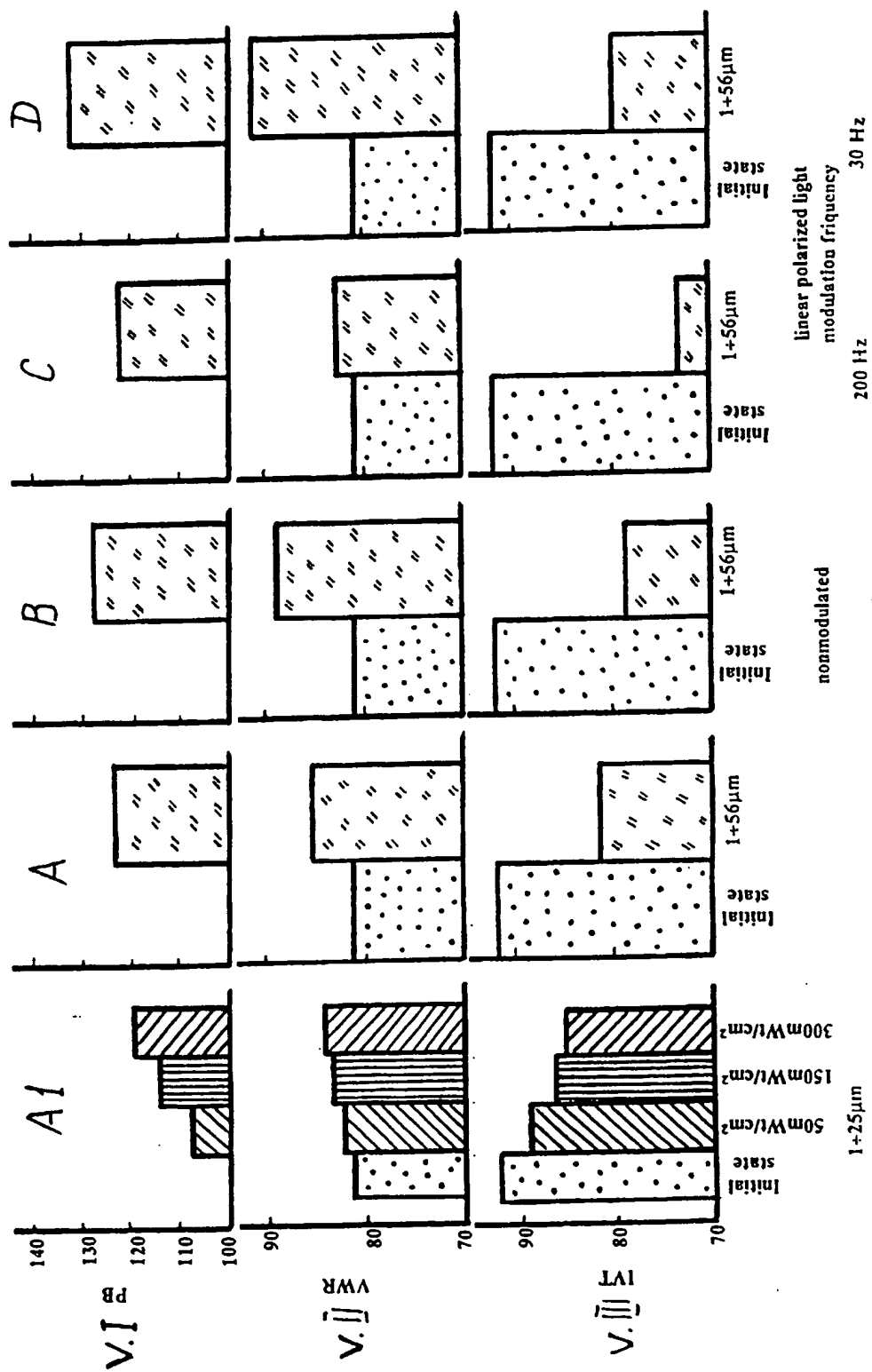


Fig. 6

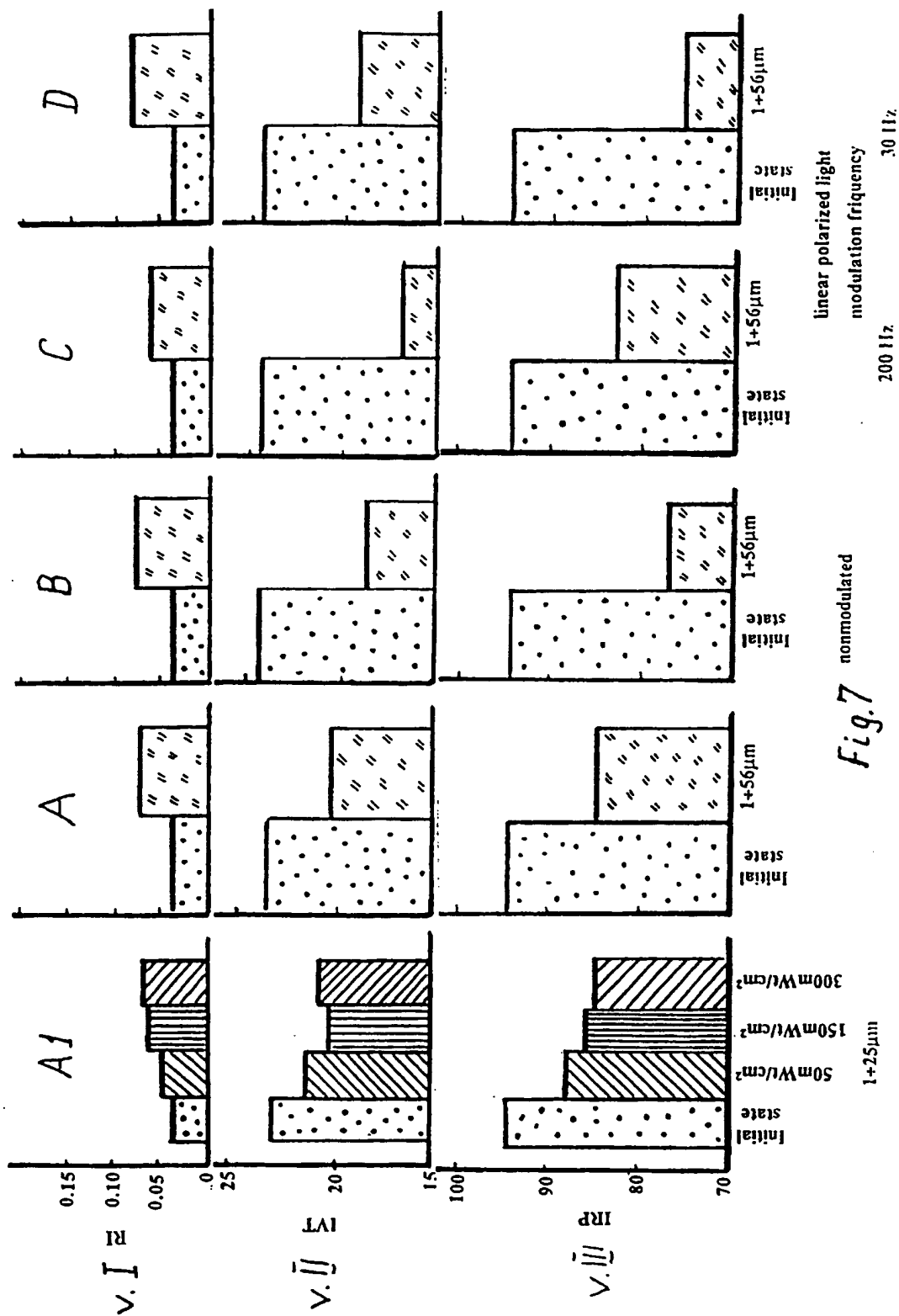


Fig.7 nonmodulated

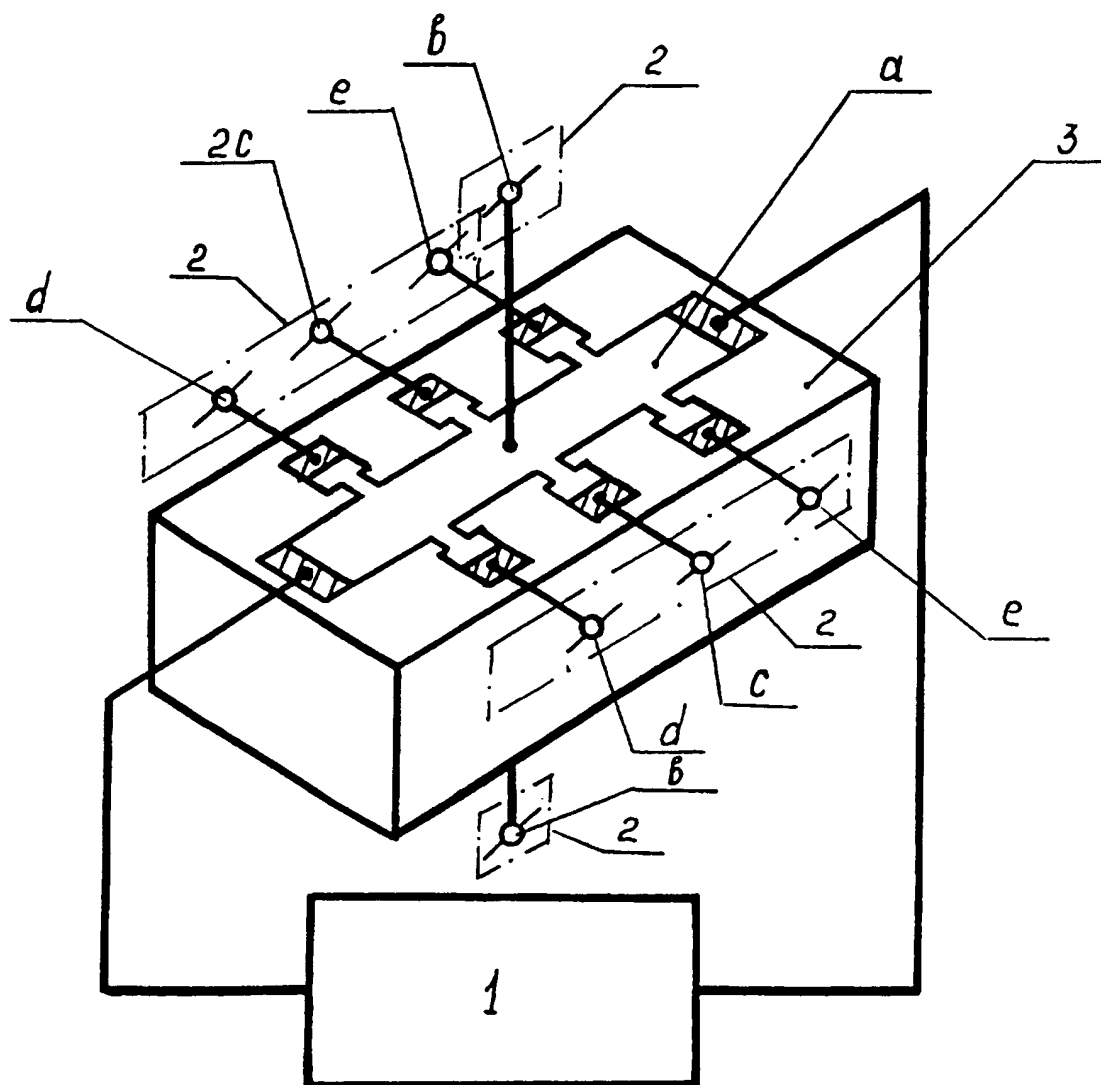


Fig. 8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 96/00085

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC<sup>6</sup> A61N 5/06, H01L 33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC<sup>6</sup> A61N 5/06, H01L 33/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO, A1, 84/04463 (MTA KOZPONTI FIZIKAL KUTATO INTEZETE) 22 November 1984 (22.11.84), the abstract	1,4
A	WO, A1, 95/19810 (BIOLIGHT PATENT HOLDING AB), 22 July 1995 (22.07.95), page 1, lines 19-21, the abstract	4-5
A	EP, A1, 0246204 (CAVICCHI), 19 November 1987 (19.11.87), the abstract	1-3
A	SU, A3, 1816224 (NIZHEGORODSKY MEDITSINSKY INSTITUT), 15 May 1993 (15.05.93), the description, column 1, lines 19-24	1-3
A	SU, A, 1113928 (MINSKY GOSUDARSTVENNY MEDITSINSKY INSTITUT), 23 May 1985 (23.05.85), the claims	1-3
A	DE, A1, 3801027 (SAUNALUX GMBH PRODUCTS & Co KG), 27 July 1989 (27.07.89), the abstract	1-3



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 October 1996 (23.10.96)

Date of mailing of the international search report

13 November 1996 (13.11.96)

Name and mailing address of the ISA/

RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 96/00085

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR, A1, 2387520 (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT), 10 November 1978 (10.11.78), the description, page 1	4-5
A	US, A, 4754141 (HIGH TECHNOLOGY SENSORS), 28 June 1988 (28.06.88), the abstract	4-5
A	WO, A1, 91/00621 (MITSUBISHI RAYON CO., LTD), 10 January 1991 (10.01.91), the abstract	4-5

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №

PCT/RU 96/00085

<p><b>А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:</b></p> <p style="text-align: right;">A61N 5/06, H01L 33/00</p> <p>Согласно международной патентной классификации (МПК-6)</p>		
<p><b>В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:</b></p> <p>Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-6</p> <p style="text-align: right;">A61N 5/06, H01L 33/00</p>		
<p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:</p> <p style="text-align: center;">:</p>		
<p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):</p>		
<p><b>С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ</b></p>		
Категория	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	WO, A1, 84/04463 ( MTA KOZPONTI FIZIKAL KUTATO INTEZETE ), 22 ноября 1984 (22.11.84), реферат	1,4
A	WO, A1, 95/19810 ( BIOLIGHT PATENT HOLDING AB ), 22 июля 1995 (22.07.95), с. 1, строки 19-21, реферат	4-5
A	EP, A1, 0246204 ( SCAVICCHI ), 19 ноября 1987 (19.11.87), реферат	1-3
A	SU, A3, 1816224 ( НИЖЕГОРОДСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ ), 15 мая 1993 (15.05.93), описание, колонка 1, строка 19-24	1-3
A	SU, A, 1113928 ( МИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ ), 23 мая 1985 (23.05.85), формула	1-3
A	DE, A1, 3801027 ( SAUNALUX GMBH PRODUCTS & Co KG ), 27 июля 1989 (27.07.89), реферат	1-3
<p><input checked="" type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы С. <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>		
<p>* Особые категории ссылочных документов:</p>		
"А" документ, определяющий общий уровень техники	"Т" более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения	
"Е" более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее	"Х" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень	
"О" документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.	"У" документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории	
"Р" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета	"&" документ, являющийся патентом-аналогом	
Дата действительного завершения международного поиска 23 октября 1996 (23.10.96)	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 13 ноября 1996 (13.11.96)	
<p>Наименование и адрес Международного поискового органа:</p> <p style="text-align: center;">Всероссийский научно-исследовательский институт государственной патентной экспертизы, Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1 Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА</p>		<p>Уполномоченное лицо:</p> <p style="text-align: center;">И.Карамышева</p> <p>Телефон №: (095)240-5888</p>

Форма PCT/ISA/210 (второй лист) (июль 1992)

# ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №

PCT/RU 96/00085

## С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ

Категория	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	FR, A1, 2387520 ( SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT ), 10 ноября 1978 (10.11.78), описание, с.1	4-5
A	US, A, 4754141 ( HIGH TECHNOLOGY SENSORS ), 28 июня 1988 (28.06.88), реферат	4-5
A	WO, A1, 91/00621 ( MITSUBISHI RAYON CO., LTD ), 10 января 1991 (10.01.91), реферат	4-5